

⑩ 日本国特許庁 (JP) ⑪ 特許出願公開
⑫ 公開特許公報 (A) 平2-32320

⑬ Int. Cl.

G 02 F 1/1335
G 09 F 9/00

識別記号

530
336 F

庁内整理番号

8106-2H
6422-2C

⑭ 公開 平成2年(1990)2月2日

審査請求 未請求 請求項の数 12 (全14頁)

⑮ 発明の名称 背面照光装置

⑯ 特 願 昭63-180412

⑰ 出 願 昭63(1988)7月21日

⑱ 発明者 宇ノ木 保元 神奈川県大和市西鶴間2丁目11番28号

⑲ 発明者 最上 勉 東京都多摩市聖ヶ丘1丁目11番6号

⑳ 発明者 鈴木 桂助 埼玉県所沢市東所沢1丁目14番1-203号

㉑ 出願人 多摩電気工業株式会社 東京都目黒区中根2丁目15番12号

㉒ 代理人 弁理士 錦田 隆

明細書

1. 発明の名称 背面照光装置

2. 特許請求の範囲

1. 薄型のほぼ平行六面体から成るランプハウス前面に照光される表示パネルを有し、該ランプハウスを構成する四面の側壁の一面またはそれ以上の内側に光源を配し、該光源の内側に光屈折体を設け、ランプハウスの正面表示パネルと対向する背面内側に光反射板を配したこととする背面照光装置。

2. 請求項第1項記載の背面照光装置に於て、光屈折体が、凸レンズであることを特徴とする背面照光装置。

3. 請求項第1項記載の背面照光装置に於て、光屈折体が、凹レンズであることを特徴とする背面照光装置。

4. 請求項第1項記載の背面照光装置に於て、光屈折体が、ブリズムであることを特徴とする背面照光装置。

5. 請求項第1項記載の背面照光装置に於て、光屈折体が、フレネル型光屈折体であることを特徴とする背面照光装置。

6. 請求項第1項記載の背面照光装置に於て、光反射板が、正面表示パネルの方向に凸状を呈する光反射板であることを特徴とする背面照光装置。

7. 請求項第1項記載の背面照光装置に於て、光反射板が、フレネル型光反射板であることを特徴とする背面照光装置。

8. 請求項第1項記載の背面照光装置に於て、光源が、光屈折体とは反対側に該るその片面に光反射層を有する光源であることを特徴とする背面照光装置。

9. ランプハウスの正面表示パネルの裏側に、

更に光拡散体を設けたことを特徴とする請求項第1項記載の背面照光装置。

10. 請求項第9項記載の背面照光装置に於て、

光拡散体が、その片面または両面に微小凹凸を有する光拡散体であることを特徴とする背面照光装置。

11. 請求項第9項記載の背面照光装置に於て、ランプハウスの正面表示パネルが、光拡散体の表面に直接嵌め込まれていることを特徴とする背面照光装置。

12. 光拡散体の表面に、更にライティングカーテンを付加したことを特徴とする請求項第9項記載の背面照光装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、各種表示素子、特にワードプロセッサー、パーソナルコンピューターまたはテレ

ビ等の液晶表示パネルの背面照光装置に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、蛍光管等の円筒形光源を使用した背面照光装置には、第1図(A)及び第1図(B)にそれぞれの斜視図または横断面図を示すような方式のものがあった。

即ち、第1図(A)に示すものは、ランプハウス1内に収容された円筒状光源2の発する光をそのまま直接正面表示パネル3に照射させると、正面表示パネル3に輝度の不均衡(輝度むら)を生ずるところから、これを或る程度是正する手段として、円筒状光源2と正面表示パネル3との間に、網点模様のスクリーン7を介在させるというものであり、また第1図(B)に示すものは、ランプハウス1を半円筒形の凹面状に形成し、その内面にアルミニウム蒸着膜を

被覆して凹面反射鏡8と成し、該凹面反射鏡を介して光線を正面表示パネル3に照射させるというものである。

しかし、上記第1図(A)に示すものは、網点模様のスクリーン7の製造コストが高価につくこと及びその取付け位置に高い精度が要求されるところから作業上の困難が伴うこと、並びに網点模様のスクリーン7によって正面表示パネルに照射される光を抑制する方法を探っていることから、光源から発生する光を効率よく利用できない等の欠点があり、また第1図(B)に示すものは、全体の厚みを最低20mm以下に抑えることが困難であるところから薄型化することが出来ないという欠点を有していた。

〔本発明が解決しようとする問題点〕

一般論としていえば、背面照光装置に於ける光源からの光を正面表示パネルに導く方式は、

次の二種類に大別することが出来る。

その一は、光源から発する光線を反射せしめる媒体(光反射面)を設けずに、正面表示パネルを直接照光する方式であり、その二は、光反射面を設けて、光線の一部を該光反射面に一旦反射せしめることにより、直接光及び反射光の両者で正面表示パネルを照光する方式である。

仮りに、便宜の為に、上記の前者を直接照光方式と呼び、後者を間接照光方式と呼ぶとすれば、先に説明した従来技術のうち、第1図(A)に示すものは上記前者の直接照光方式に属し、また第1図(B)に示すものは後者の間接照光方式に属するものであるということが出来る。

本発明は、その構成中に光反射板を有するので、その点に専ら着目すれば、基本的には上記分類中の間接照光方式に属するものであるということも出来ようが、一般的に従来の間接照光

方式によっては解決されないで残る重大な欠点として指摘されていた輝度の不十分及び輝度分布の不均衡（輝度むら）という問題を、以下に述べるような手段によって巧みに解決し、十分明るく、且つ輝度分布が均一で、しかも薄型の背面照光装置を安価に提供せんとするものである。

〔問題点を解決する手段〕

上記の問題点を効果的に解決する為に本発明が採用する手段は、ランプハウス内の光源の内側に、後に詳述するような各種の光屈折体を設け、該光屈折体に固有の光学的作用によって光源からの光線を一旦収束または拡散若しくは偏向させたうえ、その屈折光を光反射板によって反射させてランプハウスの正面表示パネルを照光するというものである。

このようにすることによって、光源それ自体

ある。

そこで、本発明の構成を具体的な実施例に基づいて詳述するに先立って、まず、種々の実施例に共通する各種構成要素について、それぞれその概要を整理して予め説明しておく。

1. ランプハウス

本発明を実施する為には、ランプハウスの形状を特に問わないが、ワードプロセッサー、パーソナルコンピューターまたはテレビ等の液晶表示パネルに於ける背面照光装置を対象とする場合には、自ずからその形状は薄型のほぼ平行六面体を呈するものが適当であるということになる。

なお、ランプハウスを構成する素材についても特に制約は無いが、例えばABS樹脂等の合成樹脂を用いて成型したものが適当である。

の位置は、ランプハウスの中央部ではなく、その側壁内側に偏在していても、光源から発する光線は、種々の光屈折体に固有の光学的作用によって修正されたうえ、光反射板によってランプハウスの正面表示パネルを照光する結果となるので、正面表示パネルを、十分な輝度で、且つ均一な輝度分布によって照光することが出来るのである。

また、本発明を一層効果あらしめる為には、上記の構成に加えて、ランプハウスの正面表示パネルの裏側に、光拡散体を設けることによって、光反射板からの反射光線を拡散せしめ、輝度の均一性を更に向上せしめることが出来る。

〔本発明の構成〕

本発明にかかる背面照光装置は、後に実施例に基づいて、これを具体的に詳述するように、種々な種類の実施態様として実現されるもので

2. 光 源

(1)、光源は球状光源であっても円筒状光源であってもよいが、通常は熱陰極管（蛍光管）や冷陰極管等の円筒状光源が適当である。

(2)、なお、光源の位置は、一般的にはランプハウスを構成する側壁の内側が適当であるが、特に光源が球状光源である場合には、ランプハウスを構成する側壁の互いに隣接する二側壁面によって形成される角部の内側に配置するのがよい。

(3)、また、光源の、光屈折体とは反対側（光源が近接するランプハウスの側壁に面する側）に当る片面に、光反射層を直接設けることは、光源から発する光線をランプハウス内全体に効率良く照射せしめる為に有効である。

3. 光屈折体

本発明を構成する光屈折体としては、凸レンズ、凹レンズ或いは線型プリズムまたは非線型プリズム等が適当であり、それぞれ固有の優れた光学的効果が実現される。

(1). 即ち、凸レンズを用いる場合には、光源からの光線は該凸レンズによって一旦収束された後に拡散することとなる結果、ランプハウス内の光源から離れた部分に迄光線がほぼ均一に行きわたるので、ランプハウスの正面表示パネルをその全面に亘って均一な輝度で照光することが可能である。

(2). また、凹レンズを用いる場合には、光源からの光線は該凹レンズによって直ちに拡散される結果、ランプハウス内の光源に近い部分の輝度を高めることができるので、ランプハウスの正面表示パネルの輝度を、光源に近い部分で特に向上させることが

可能である。

従って、光屈折体として凹レンズを用いることは、ランプハウスの構造上その正面表示パネルの光源に近い部分が陰になって十分な輝度を得られ難い場合に、該部の輝度を特に高めることによって正面表示パネル全面の輝度を均一化する必要があるとき、またはランプハウスが特に小型であって、正面表示パネルに於ける輝度分布差が実質的に無視し得る程度のものであるという場合等に、特に有効であることが出来る。

(3). 更に、プリズムを用いる場合には、光源からの光線は該プリズムによってその大部分が光反射板上に直接導かれた後、該光反射板による反射光線でランプハウスの正面表示パネルを均一の輝度で照光することが可能である。

この場合、プリズムとしては通常の線型プリズムであってもよいが、プリズムが光線の射出面に微小凹凸を有する非線型プリズムをもって構成されている場合には、ランプハウスの正面表示パネル全面に於ける輝度の不均衡を解消する目的の為にはとりわけ有効である。

何となれば、通常の線型プリズムの場合には、プリズムの入射面であるA面から入射した光線は、プリズムの設置角度如何により、光線の進行方向に該るB面に於て全反射されて、いま一つのC面から直下方向に射出されてしまうし、また、プリズムの設置角度を適宜調整することにより、入射面のA面から入射した光線を、光線の進行方向に該るB面から直接に射出させるよう即使も、B面(射出面)に於ける光線の屈折角は全面に亘って同一である為に、B

面から単純屈折されて射出する光線を、光反射板上の全面に対して満遍無く均等に分散させることには限界がある。

それに対し、プリズムがそのB面に、入射光線の全反射及び同一屈折角による単純屈折を妨げるよう予め適宜設計された微小凹凸を有する非線型プリズムをもって構成されている場合には、入射光線は該微小凹凸を有するB面に於て所望の方向に散乱屈折して射出されるので、射出光線を、光反射板上の光源に近い部分から光源より遠い部分に至るまで、満遍無く均等に分散させることが可能となるのである。

而して、その際、非線型プリズムの射出面に於ける微小凹凸の形状及びその密度を適宜の値に設定することにより、所望の非線型プリズムを得ることが出来ることはいう迄も無い。

(4) なお、以上に述べた凸レンズ、凹レンズ若しくは複型プリズムまたは非線型プリズムは、いずれもその材質を問わず、それぞれその光学的作用を実現し得るものであればよい。

就中、背面照光装置全体の体積及び重量の低減が強く要請されているところに鑑み、この要請に応える為には、光屈折体をフレネル化することは極めて有効である。

因に、光屈折体をフレネル化するとは、例えば今日所謂フレネルレンズと呼ばれているものによって知られるように、透明なプラスチック板の表面に細い帯状の凹凸を設けて、凸レンズ、凹レンズまたはプリズムと同等の光学的作用をそれぞれ有するものを形成し、それ等を光屈折体として使用するということを意味する。

ネルの部位（通常は正面表示パネル中央部）に迄確実に到達し得るように、光反射板を、正面表示パネルに向って凸状を呈する形状とすることが望ましい。

従って、例えば、光源が、ランプハウスを構成する四側壁中の対向する一対の側壁の内側に一対設けられている場合（二面光源の場合）には、光反射板は、両光源間の中央線に沿って凸状を呈し、両光源に向って緩やかな下り傾斜状の光反射面を形成する形状のものがよい。

また、光源が、ランプハウスを構成する四側壁の全面の内側にそれぞれ設けられている場合（四面光源の場合）には、光反射板は、各光源からほぼ等間隔の中央部に於て凸状を呈し、各光源に向って緩やかな下り傾斜状の光反射面を形成する形状のものが適切である。

4. 光反射板

(1) 光反射板は、光源から発して光屈折体を経た光線を、ランプハウスの正面表示パネルに対し均一に反射せしめる作用を担うものである。

従って、その素材及び形状共に問わない。

また、光反射板は、ランプハウスの正面表示パネルと対向する背面内側に設けることが必要であるが、ランプハウスを構成する背面それ自体の内側を鏡面処理して光反射面としてもよいし、ランプハウスを構成する背面の内側に、別に調製した光反射板を配してもよいことはいう迄も無い。

(2) なお、正面表示パネル全面の輝度分布を均一にするという本発明の一つの目的をより効果的に実現する為には、光反射板による反射光線が、光源から離れた正面表示パ

このようにすることによって、光反射板による反射光をもって、ランプハウスの正面表示パネル全面を、十分明るく、且つ均一な輝度分布によって照光することが、一層効果的に実現されるのである。

(3) 更に、背面照光装置全体の体積及び重量を低減せしめると共に、光源から離れた正面表示パネルの部位に迄反射光線が確実に到達するようにする目的の為には、この光反射板をフレネル化することも効果的である。

即ち、板状反射体の反射面に鋸歯状凹凸を設けたフレネル型光反射板を用いるのがそれであるが、反射面に鋸歯状凹凸を設けるに際し、反射光線が正面表示パネルの光源から離れた部位により多く照射するような傾斜角を持つ鋸歯状凹凸を多く設けることによって、上記目的を実効的に達成することが可能となる。

5. 光拡散体

(1). ランプハウスの正面表示パネルに於ける輝度分布の均一性を更に向上せしめる為には、正面表示パネルの裏側に光拡散体を設けることが効果的である。

この光拡散体は、要するにランプハウス内の光線が正面表示パネルを照光する前に、これを拡散せしめることによって、正面表示パネルの輝度分布を均一化せんとするものであるから、その種類は特に問わない。

(2). しかし、本発明の目的をより効果的に実現する為には、一例として、光透過性の板状体の片面またはその両面に微小凹凸を設けて成る光拡散体が有効である。

この光拡散体の表面に設ける微小凹凸は、特定の方向性を持つ秩序微小凹凸として形成する場合と、無方向性の無秩序微小

凹凸として形成する場合とがあるが、一般的にいえば、前者の秩序微小凹凸を有する光拡散体は或る特定の方向の輝度を向上せしめることによって全体の輝度分布の均一化を図る場合に適当であり、また後者の無秩序微小凹凸を有する光拡散体は、無方向的に全体の輝度分布の改善を図る場合に適当である。

また、場合によっては、光拡散体の片面には秩序微小凹凸を設け、その他の面には無秩序微小凹凸を設けた混成光拡散体も有効である。

(3). なお、背面照光装置全体の薄型化に対する強い要請に鑑み、正面表示パネルを、光拡散体の表面に直接嵌め込んで両者を一体化した構造とすることによって、上記要請に適切に応えることが出来る。

(4). 更に、正面表示パネルの輝度分布の均一

性をなお一層向上せしめる必要がある場合には、光拡散体の裏いすれかの表面に、網点模様のスクリーンから成る所謂ライティングカーテンを付加することも有効である。

【実施例】

以上、本発明にかかる背面照光装置を特徴付ける各種構成要素について、それぞれその様様を説明した。

本発明は、上記説明した各種構成要素に属する具体的な態様のものを適宜選択し、それ等を組合させて背面照光装置を構成することにより実施される。

そこで、以下に本発明の種々の実施例を図面に基づいて具体的に説明する。

なお、各実施例の説明に当っては、共通の構成要素については先の実施例に於てこれを説明

し、後の実施例に於てはその説明を省略する。

従って、各実施例に於て特に説明の無い構成要素については、原則として、それに先行する実施例に於て説明したところと同様であると理解されたい。

なお、従来例及び光拡散体を有しない各実施例に於ける輝度の測定については、測定条件を同一とする目的から、全て正面表示パネルを除去したランプハウスの正面開口部上に、幅150mm、長さ180mm、厚さ0.5mmの不透明すり板硝子を置き、該すり板硝子上の輝度を照度計で測定するという方法により、また、光拡散体を有する実施例(実施例9)に於ける輝度の測定については、光拡散体の効果を実証する目的から、正面表示パネルを除去した光拡散体(上記すり板硝子と同一条件の幅150mm、長さ180mm、厚さ0.5mmの光拡散体)上の輝度を照度計で測定するとい

う方法により、それぞれ測定条件を統一したので、その趣旨に理解されたい。

(実施例1)

第2図の(A)は、本実施例の横断面図を示すものである。

図中の1はランプハウスであって、この場合はABS樹脂製の成型品である。

2及び2は一对の円筒状光源であって、この場合は冷陰極管、例えば(株)エレバム製FLE8-250Aである。

3は正面表示パネルである。

4及び4は一对の光屈折体であって、この場合は凸レンズであり、幅13mmで長さ200mmのアクリル樹脂製凸レンズを用いた。

5は光反射板であって、この場合は一对の円筒状光源2及び2間の中央線に沿って直線的な棱鏡状を呈し、各光源2及び2の方向に

縦やかな傾斜状の平面を形成する形状の光反射板であり、高低差は8mmとした。

一对の円筒状光源2及び2は、正面表示パネル3の直下ではなく、ランプハウス1内の両サイド寄りに設けられ、一对の凸レンズ4及び4は、それぞれ各光源2及び2が凸レンズの焦点距離内に位置するように配置される。

光反射板5は、本実施例に於ては、ランプハウス1それ自体の内面を鏡面処理して形成されている。

なお、その形成に当っては、鏡面特性及び鏡面密着強度向上の観点から、該部表面にアンダーコートを施した上に反射率の高いアルミニウム等の金属を、例えば蒸着法等によつて被着し、更にその上に表面保護層として透明樹脂によるトップコートを施すことが望ましい。

かくして、光反射板5の表面は完全鏡面となり、円筒状光源2及び2の発する光線を効率よく反射し、正面表示パネル3を照光することとなる。

以上の構成により、本実施例に於ては、円筒状光源2及び2が凸レンズ4及び4によつて光反射板5の鏡面上に虚像を結ぶこととなり、正面表示パネル3側から見て光源からの光線が実効的に拡大される結果となるところから、正面表示パネルを強く且つ均一な輝度分布によって照光することが出来るのである。

本実施例では、冷陰極管一本当たり8.25ワットの電力でこれを点灯したところ、幅150mmで長さ180mmを有するランプハウス正面開口部上に配置した厚さ0.5mmの不透明すり板硝子上で(前述のとおり、実施例9以外についても)以下全て同一条件である。

輝度分布測定結果を得た。

従って、輝度分布差は、ほぼ±1.2%の範囲に収まっていることが確認された。

他方、第1図の(A)に示す従来の背面照光装置について、同様の条件で輝度分布を測定したところ、最高輝度690cd/m²、最低輝度430cd/m²で輝度分布差はほぼ±2.3%という測定結果となった。

それ故、本実施例は、従来の背面照光装置に比較して、輝度の絶対値及び輝度分布の均一性共に、格段に優れたものであることが明らかであるということが出来る。

(実施例2)

第2図の(B)は、実施例1を変形した実施例を示す横断面図である。

本実施例は、光反射板5を、一对の円筒状

光源2及び2間の中央線に沿って湾曲した凸状を呈し、各光源2及び2の方向に緩やかな傾斜状の曲面を形成する形状の光反射板(高低差8mm)をもって構成した点に於て、実施例1と相違するほかは、実施例1と同様である。

本実施例について輝度分布を測定した結果は、最高輝度810cd/m²、最低輝度575cd/m²で、輝度分布差はほぼ±17%であった。

(実施例3)

第3図の(A)は、実施例1に於ける光屈折体である凸レンズ4及び4に代えて、凹レンズ4及び4を用いた実施例の横断面図を示すものである。

光屈折体4及び4として凹レンズを用いる場合には、光源2及び2から発する光線はその近くに配置された凹レンズ4及び4によつ

て直ちに拡散される結果、ランプハウス1内の光源2及び2に近い部分を特に強く照光することが出来る。

従って、ランプハウス1の構造によって、正面表示パネルの光源に近い部分が陰になつて十分な輝度を得られない場合に、該部分の輝度を特に高めることによって正面表示パネル全面の輝度を均一化する必要があるとき等に有効である。

本実施例に於ける凹レンズ4及び4は、幅13mmで長さ200mmのアクリル樹脂凹レンズを用いた。

本実施例についての輝度分布測定結果は、最高輝度790cd/m²、最低輝度560cd/m²で、輝度分布差はほぼ±17%であった。

なお、本実施例の変形実施態様として、第3図の(B)にその横断面を示すように、光

反射板5を、曲面状に湾曲凸出した光反射板とした構成を採用することも有効である。

(実施例4)

第4図は、実施例1に於ける光屈折体4及び4の凸レンズを、凸レンズ型フレネルレンズ4及び4に置き換えた実施例を示す横断面図である。

本実施例に於ける凸レンズ型フレネルレンズ4及び4としては、板厚1.0mmで幅13mm、長さ200mm、レンズ構成ピッチ0.1mmのアクリル樹脂製リニア型フレネルレンズを用いた。

本実施例に於ける輝度分布測定結果は、最高輝度815cd/m²、最低輝度619cd/m²で、輝度分布差はほぼ±12%であった。

(実施例5)

本実施例は、実施例3に於ける光屈折体4

及び4の凹レンズを、凹レンズ型フレネルレンズ4及び4に置き換えたものであつて、その構成は第4図にその横断面を示すところと同様である。

本実施例に於ける凹レンズ型フレネルレンズ4及び4としては、板厚1.0mmで幅13mm、長さ200mm、レンズ構成ピッチ0.1mmのアクリル樹脂製凹レンズ型フレネルレンズを用いた。

本実施例に於ける輝度分布測定結果は、最高輝度840cd/m²、最低輝度635cd/m²で、輝度分布差はほぼ±14%であった。

(実施例6)

第5図の(A)は、本発明に於ける光屈折体として、プリズム4及び4を用いた実施例の横断面図を示すものである。

本実施例に於けるプリズム4及び4として

は、通常の線型プリズムを用いてもよいが、非線型プリズムの方が更に効果的である。

即ち、第5図の(B)に示すような通常の線型プリズム4を用いる場合には、光源2からの光線は、線型プリズム4の設置角度を最適角度に調整しても、射出光線を光反射板5上の全面に満遍無く均等に導くことには限界があるが、第5図の(C)に示すような、射出面に全反射及び同一屈折角による單純屈折を妨げる微小凹凸部分を有する非線型プリズム4を用いる場合には、光源2からの光線は、非線型プリズム4の微小凹凸部分に於て散乱屈折されて、光反射板5上の光源2に近い部分から光源2より遠い部分にまで満遍無く到達することが出来る。

本実施例に於て、非線型プリズム4及び4を用いた場合について輝度分布を測定した結果は、最高輝度820cd/m²、最低輝度

578cd/m²で、輝度分布差はほぼ±1.5%であった。

(実施例7)

第6図の(A)及び(B)は、本発明に於ける光反射板5として、フレネル型光反射板5を用いた実施例を示す横断面図であって、(A)は光屈折体4及び4に凸レンズ4及び4を用いた場合であり、(B)は光屈折体4及び4に凹レンズ4及び4を用いた場合である。

本実施例に於けるフレネル型光反射板5は、第2図の(A)及び第3図の(A)にそれぞれ5として示されている凸状傾斜平面から成る光反射板の凸状傾斜角を、平面上に展開したフレネル板として設計することによって得られる。

第6図の(A)に図示する態様の本実施例について輝度分布を測定した結果は、最高輝

度732cd/m²、最低輝度553cd/m²で、輝度分布差はほぼ±1.2%となり、当然のことながら、実施例1の結果とほぼ同一の値を示すことが確認された。

(実施例8)

第7図の(A)及び第7図の(B)は他の実施例を示すものであって、円筒状光源2及び2として、後に第7図の(C)に基づいて説明するような、該円筒状光源に於ける光屈折体と反対方向の片面外側に光反射層を直接設けた特殊な円筒状光源を使用したものであり、この場合には円筒状光源2及び2の発する光線の照射方向がランプハウス1の内側方向に規制されるので、該光線照射範囲から外れる部分に光反射板5を形成する必要が無い。

第7図の(C)は、上述した第7図の(A)及び第7図の(B)に示す実施例に使

用する特殊な円筒状光源2及び2の一例を示す横断面図であって、例えば、冷陰極管を構成する硝子管2aの外面に光反射膜2bを形成し、該硝子管2aの内側に蛍光膜2cを形成したものである。

この第7図の(C)に示す特殊円筒状光源2及び2を使用した第7図の(A)及び第7図の(B)に示す実施例に於ては、光反射板5を形成する面積を大幅に減することが出来るという利点があることに加えて、円筒状光源2及び2それ自体が光反射膜2bを有する為に、輝度が非常に向上するという利点が認められ、本発明の効果を一層高めることが出来る。

また、円筒状光源の代わりに球状光源を用いる場合も、同様に、光屈折体と反対方向の片面外側に光反射層を直接設けた特殊な球状光源を使用することが可能であり、この場合

も球状光源の発する光線の照射方向がランプハウスの内側方向に規制されるので該光線照射範囲から外れる部分に光反射板を形成する必要が無い。

本実施例として、第7図の(A)に基づき実施例1の条件にて、第7図の(C)に示した光反射膜内蔵の冷陰極管を使用して実施した場合について輝度分布を測定した結果、最高輝度800cd/m²、最低輝度600cd/m²で、輝度分布差はほぼ±12%であった。

(実施例9)

第8図の(A)は、本発明の他の実施例を示す横断面図である。

本実施例は、既に説明した全実施例に適用し得る光拡散体6を加えた構成に成るものである。

この光拡散体6は、それを正面表示パネル

3の裏側に配設することにより、正面表示パネル3に於ける輝度分布を更に均一化するよう光の拡散を図ることにその目的がある。

従って、光拡散体6は、上記の目的に適したものであればその様様及び種類を問わないが、一例として、第8図の(B)に示すような、厚さ約0.5mmの乳白色合成樹脂板の片面または両面に、無数の微小凹凸6a及び/または6bを設けることにより、光源2及び2から発した光及び光反射板5からの反射光を拡散透過せしめるものが適当である。

本実施例として、その背面(正面表示パネルの反対面)に無秩序微小凹凸6bを設けた厚さ0.5mmの乳白色光拡散体6を用いた場合について、該光拡散体前部表面上に於て輝度分布を測定したところ、最高輝度805cd/m²、最低輝度607cd/m²で、輝度分布差はほぼ±14%であった。

(実施例10)

第9図は、本発明の光拡散体6を有する実施例に於て、正面表示パネル3を、光拡散体6の表面に嵌め込む様様の実施例を示す横断面図である。

本発明は、このような実施例によって、光拡散体6を有する場合でも、背面照光装置全体を一段と薄型化することが可能となる。

(実施例11)

第10図は、本発明の光拡散体6を有する実施例に、更にライティングカーテン7を加えた実施例である。

本実施例に於て、ライティングカーテン7は、正面表示パネル3方向に照射する光を調整する効果を有する網点模様のスクリーンをもって構成されており、その網点模様のスクリーンから成るライティングカーテン7を、光拡散体6の背面に貼付することにより、正

面表示パネル全面に於ける輝度の均一性を更に向上せしめることが出来る。

なお、正面表示パネル3の直下に光源を配していた従来技術に於ては、ライティングカーテンの位置合わせに高い精度が要求され、その為に煩雑な手作業が必要となるという困難な問題があったが、本実施例のような場合には、そういう問題は全く無い。

(実施例12)

第11図は、以上に説明した各実施例の全てに適用することが出来る実施例であって、ランプハウス1を構成する四側壁の全ての内側に、二対(四箇)の円筒状光源2、2、2及び2をそれぞれ配する実施例を示すものである。

第11図の(A)はその正面図であり、第11図の(B)は(A)図に於けるX-X線に沿った断面図である。

本実施例に於て、光反射板5は、四光源から等距離の中央部で凸状の頂点を呈する低い四角錐形または低い円錐形或いは全体が中央部で若干高く盛り上がった丘状形を成す形状のものが適当であり、第11図の(A)及び(B)には、そのうち低い四角錐形を成すものの場合を図示してある。

本実施例について、輝度分布を測定した結果、最高輝度1370cd/m²、最低輝度1034cd/m²で、輝度分布差はほぼ±14.6%であった。

(実施例13)

第12図は、ランプハウス1を構成する四側壁の互いに隣接する二側壁によって形成される四隅に、球状の四光源2、2、2及び2をそれぞれ配する実施例を示すものである。

第12図の(A)はその正面図であり、第12図の(B)は(A)図のY-Y線に沿つ

た断面図である。

なお、本実施例に於ける光反射板5の形状については、実施例12について説明したところと基本的には同様である。

[本発明の効果]

本発明によれば、以上に詳述したような種々の実施態様によって、正面表示パネル全面に対する十分に明るく且つ均一な輝度による照光が可能な、優れた背面照光装置を実現することが出来る。

即ち、光屈折体として凸レンズを用いることにより、光源からの光を一旦収束せしめた後に拡散させることで光源から離れた部分の輝度を向上させ、正面表示パネル上の輝度の均一化を図り、輝度むらの少ない背面照光が可能となる。

また、光屈折体として凹レンズを用いた場合は、光を直接拡散させることで光源に近い部分の正面表示パネル上の輝度を向上させ、輝度むらの少ない背面照光が可能となる。

更に、光屈折体として、プリズム、特に非線型プリズムを用いた場合には、プリズムの入射面より入射した光が、通常では反射面に於て全反射され、または射出面に於て同一屈折角により単純屈折されてしまう場合であっても、射出面に入射光線の全反射及び同一屈折角による単純屈折を妨げるような微小凹凸部分が存在することにより、入射光線は該微小凹凸面に於て所望の方向に散乱屈折してこれを通過し、光反射板上の光源に近い部分から光源より離れた部分にまで渾漫無く均等に達することとなる結果、正面表示パネル上の輝度の均一化を図り、輝度むらの少ない背面照光が可能となる。

他方、ランプボックスの正面表示パネルと対向する背面に光反射板、特に正面表示パネルの方向に凸状を呈する形状の光反射板を設けることにより、正面表示パネル全面に亘って強い均一な反射光を照射することが可能となる。

更に、正面表示パネルの背面に、光拡散体を設けることにより、正面表示パネル全面に亘る輝度の均一性を一段と向上せしめることも可能である。

なお、先に詳述した本発明の各実施例について、それぞれ輝度分布を測定した結果をここにまとめて表示すれば、後記第1表に示すとおりであって、本発明の優れた効果は、それによって明らかに実証されているということが出来る。

表1 鮎度分布測定結果

| 測定対象 | 最高鮎度 (cd/m ²) | 最低鮎度 (cd/m ²) | 分布差 (± %) |
|-------|------------------------------|------------------------------|--------------|
| 従来例 | 690 | 430 | 23 |
| 実施例 1 | 730 | 550 | 12 |
| 2 | 810 | 575 | 17 |
| 3 | 790 | 560 | 17 |
| 4 | 815 | 619 | 12 |
| 5 | 840 | 635 | 14 |
| 6 | 820 | 578 | 15 |
| 7 | 732 | 553 | 12 |
| 8 | 800 | 600 | 12 |
| 9 | 805 | 607 | 14 |
| 12 | 1370 | 1034 | 14 |

[図面の簡単な説明]

第1図の(A)及び(B)は、従来の背面照光装置をそれぞれ示す斜視図または断面図である。

第2図乃至第12図は、本発明の各種実施例を示す図面であって、その詳細は、各実施例の説明中に於て述べたとおりである。

第1図乃至第12図を通じて、図中の各符号は、それぞれ下記のものを示すものである。

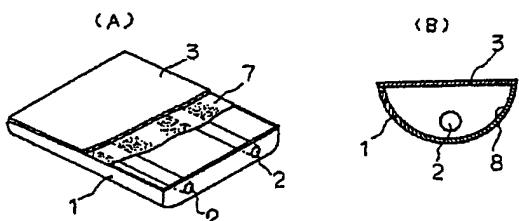
- 1: ランプボックス 2: 光 源
- 3: 正面表示パネル 4: 光屈折体
- 5: 光反射板 6: 光拡散体
- 7: ライティングカーテン (網点模様スクリーン)
- 8: 凹面反射鏡 (従来例の場合)

特許出願人代理人

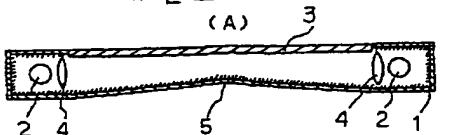
弁理士 鎌田 隆

第3図

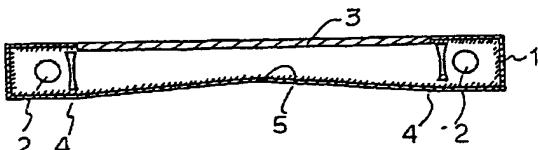
第1図



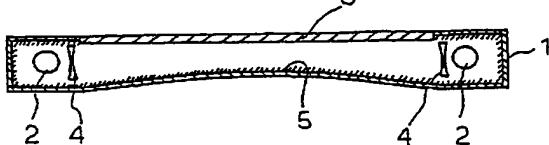
第2図



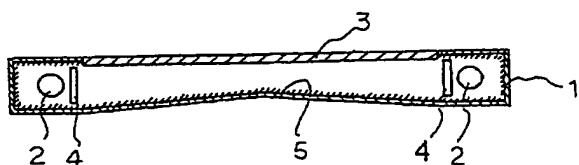
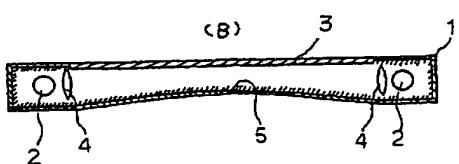
(A)



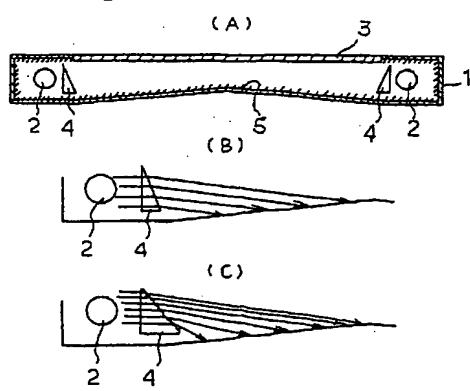
(B)



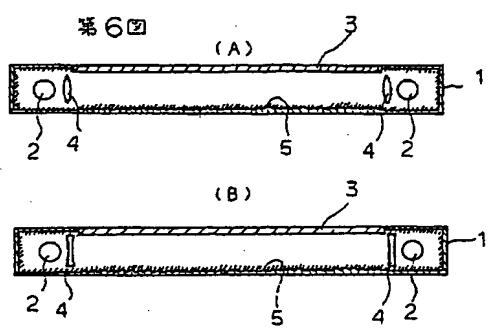
第4図



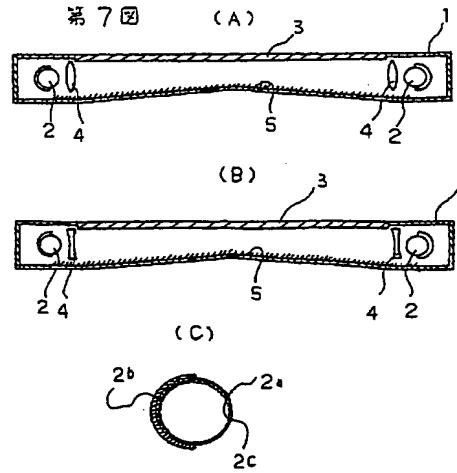
第5図



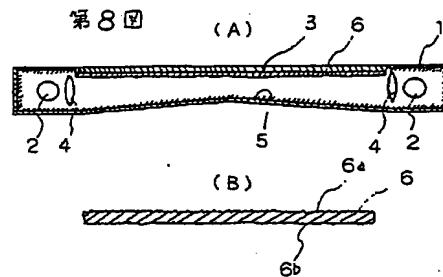
第6図



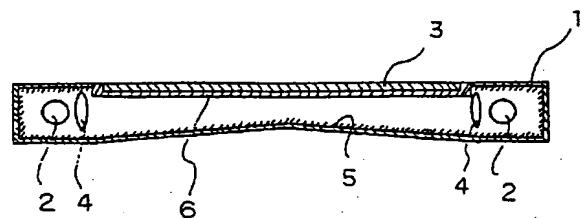
第7図



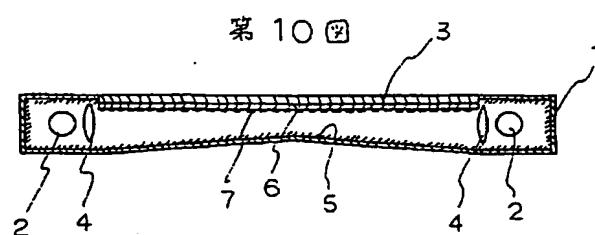
第8図



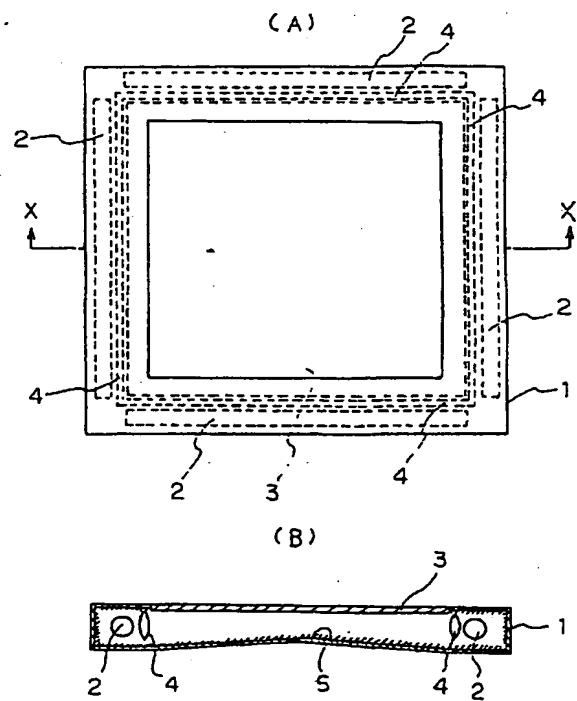
第9図



第10図



第11図



第12図

